

WO 2005/075013 A1



CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Das verfahren dient zur Steuerung eines Beatmungsgerätes. Die Steuereinrichtung weist einen Stufengenerator (19) zur Vorgabe einer stufenförmigen Veränderung des von der Atemgasquelle erzeugten Druckes auf. Der Sensor ist zur Messung eines zum Druckverlauf korrespondierenden Messsignals ausgebildet und mit einem Analysator (18) gekoppelt. Der Analysator wertet einen zeitlichen verlauf eines vom Messsignal abhängigen Analysesignals aus und der Stufengenerator erhöht den Druck in einem auf die Messauswertung folgenden Beatmungszyklus um eine Druckstufe, wenn der Analysator nach Ablauf einer auf die Druckerhöhung folgenden vorgebbaren Zeitspanne eine Abweichung des Analysesignals von einem Grenzwert ermittelt. Die Abweichung muss hierbei für die Auslösung einer Druckveränderung eine vorgebbare Mindestdifferenz übersteigen.

**Vorrichtung zur Beatmung sowie Verfahren zur Steuerung
eines Beatmungsgerätes**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Beatmung, die eine Atemgasquelle, eine Steuereinrichtung sowie eine Anschlußeinrichtung zur Verbindung mit einer Beatmungsmaske aufweist und bei der die Steuereinrichtung an mindestens einen Sensor zur Erfassung eines Meßparameters angeschlossen ist.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zur Steuerung eines Beatmungsgerätes, bei dem eine Atemgasquelle von einer Steuereinrichtung in Abhängigkeit von mindestens einem Meßparameter angesteuert wird.

Eine derartige Vorrichtung sowie das Verfahren zur Steuerung des Beatmungsgerätes können beispielsweise im Zusammenhang mit einer sogenannten Bilevel-Beatmung

...

eingesetzt werden. Das Beatmungsgerät stellt hierbei einen Inspirationsdruck sowie einen Expirationsdruck bereit. Grundsätzlich wird zwischen einer kontrollierten Beatmung, einer assistierten Beatmung sowie Beatmungsmischformen unterschieden.

Bei der kontrollierten Beatmung werden die Beatmungsparameter während der Inspiration vollständig vom Beatmungsgerät bestimmt. Es liegen grundsätzlich zwei Formen der kontrollierten Beatmung vor, nämlich volumenkontrollierte und druckkontrollierte Beatmung. Bei der volumenkontrollierten Beatmung wird Atemzug für Atemzug ein definiertes Tidalvolumen verabreicht, der Druck kann zwischen den Atemhüben widerstandsabhängig variieren. Grundlage für die Umschaltung in die Expirationsphase ist die Erreichung eines vorgegebenen Zielvolumens oder einer Inspirationszeit. Bei der druckkontrollierten Beatmung wird der Therapiedruck konstant gehalten. Das resultierende Volumen kann abhängig von atemmechanischen Parametern variieren. Die Umschaltung in die Expirationsphase erfolgt zeitgesteuert.

Bei einer volumenkontrollierten Beatmung steht die hinreichende Applizierung eines definierten Gasvolumens pro Atemhub im Vordergrund. Die druckkontrollierte Beatmung besitzt den Vorteil, daß bei geeigneter Parametereinstellung keine unzulässigen Druckspitzen das Lungengewebe schädigen. Allerdings ist das applizierte Tidalvolumen stark abhängig von der Mitarbeit des Patienten bei der Atmung und von den atemmechanischen Größen Resistance und Lungen- Compliance. Andererseits ist die volumenkontrollierte Beatmung grundsätzlich primär bei der invasiven Beatmung sinnvoll, da bei der Maskenbeatmung Leckagen auftreten, die den eigentlichen Regelpa-

...

rometer auch bei einer Kalkulation von auftretenden Leckagen ungenau machen.

Bei einer druckregulierten und volumenkontrollierten Beatmung werden Vorteile der volumenkontrollierten Beatmung mit den Vorteilen der druckkontrollierten Beatmung gekoppelt. Das applizierte Beatmungsvolumen ist abhängig von mechanischen Eigenschaften der Lunge und vom Beatmungsdruck. Fällt das Volumen unter einen voreingestellten Wert, wird in den folgenden Atemhüben der inspiratorische Druck in kleinen Schritten angehoben, bis das Zielvolumen erreicht ist.

Bei der assistierten Beatmung kann der Patient den Zeitpunkt der Inspiration und Expiration selbst bestimmen. Die Atemhübe des Gerätes werden also mit den Ein- und Ausatembemühungen des Patienten synchronisiert. Der Atemhub des Gerätes erfolgt volumen- oder druckgeregelt. Das Beatmungsgerät schaltet bei der assistierten, druckgeregelten Beatmung synchron zu den Atembemühungen des Patienten zwischen einem voreingestellten inspiratorischen und einem expiratorischen Druckniveau.

Die assistierte Beatmung im sogenannten S-Modus erlaubt die freie Umschaltung zwischen inspiratorischem und expiratorischem Druck (IPAP, EPAP) abhängig von durch den Patienten initiierten Atemhüben (Trigger durch die Spontanatmung)

Bei der assistierten Beatmung im sogenannten ST-Modus beschreibt der ST-Modus eine Mischform aus Unterstützung der spontanen Atmung (S-Modus) und mandatorischer Beatmung. Es wird eine Hintergrundfrequenz festgelegt, über die der Mindestabstand zwischen Atemintervallen

...

definiert ist. Der Patient hat die Möglichkeit, innerhalb dieser Intervalle (aus einer Exspirationsphase) eine Inspiration, d.h. Umschaltung in den IPAP durch Atemanstrengung auszulösen. Erfolgt bis zur Erreichung der durch die Hintergrundfrequenz definierten maximalen erlaubten Intervall-Länge keine Triggerung durch den Patienten, löst das Beatmungsgerät die Umschaltung auf das inspiratorische Druckniveau aus, um so einen Atemhub des Patienten zu provozieren. Der Modus ermöglicht ebenfalls eine mandatorische Beatmung, während der der Patient zusätzliche Atemhübe abfordern kann.

In einem weiteren Beatmungsverfahren triggert der Patient durch seine Atemanstrengung die Umschaltung auf den inspiratorischen Druck. Es verbleibt ihm jedoch keine Freiheit in Bezug auf die Expiration. Nach einer festgelegten Inspirationszeit erfolgt zwangsläufig die Umschaltung auf das expiratorische Druckniveau.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der einleitend genannten Art derart zu konstruieren, daß das Beatmungsgerät während der Inspirationsphasen einen Druck derart generiert, daß das Beatmungsgerät einen möglichst vollständigen Anteil der Atemarbeit durchführt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Steuereinrichtung einen Stufengenerator zur Vorgabe einer wenigstens zeitweise im wesentlichen stufenförmigen Veränderung eines von der Atemgasquelle erzeugten inspiratorischen Druckes aufweist, daß der Sensor zur Messung eines zum Druckverlauf korrespondierenden Signals ausgebildet und mit einem Analysator gekoppelt ist, der einen zeitlichen Verlauf eines vom Meßsignal abhängigen Analysesignals auswertet und daß der Stufen-

...

generator den Druck in einem auf die Meßwertauswertung folgenden Beatmungszyklus um eine Druckstufe erhöht, wenn der Analysator nach Ablauf einer auf die Druckerhöhung folgenden vorgebbaren Zeitspanne eine Abweichung des Analysesignals von einem Grenzwert ermittelt, die eine vorgebbare Minstdifferenz übersteigt.

Weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der einleitend genannten Art derart zu verbessern, daß eine optimale Gerätesteuerung unterstützt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß von der Steuereinrichtung der von der Atemgasquelle generierte Druck wenigstens zeitweise im wesentlichen stufenförmig verändert wird, daß vom Sensor ein zum Druckverlauf korrespondierendes Meßsignal erfaßt wird, daß ein zeitlicher Verlauf eines vom Meßsignal abhängigen Analysesignals ausgewertet und eine Druckerhöhung des inspiratorischen Druckes in einem folgenden Beatmungszyklus dann durchgeführt wird, wenn das Analysesignal zu mindestens einem vorgebbaren Zeitpunkt um eine vorgebbare Minstdifferenz von einem Grenzwert abweicht.

Die stufenförmige Veränderung des inspiratorischen Druckes sowie die hierzu korrespondierende Auswertung des Analysesignals ermöglicht es, während der Durchführung der Beatmung die Gerätesteuerung derart durchzuführen, daß gerade die gewünschte Entlastung des Patienten von der Atemarbeit erreicht wird. Es wird hierdurch zum einen sichergestellt, daß keine zu geringe Entlastung von der Atemarbeit erfolgt, darüber hinaus wird aber auch erreicht, daß eine unnötig hohe Druckgenerierung durch das Beatmungsgerät vermieden wird.

...

Die Erfindung kann grundsätzlich mit zwei unterschiedlichen Verfahrensvarianten realisiert werden. Gemäß einer ersten Verfahrensvariante erfolgt ausgehend von einem Ausgangszustand eine stufenweise Erhöhung des Beatmungsvolumens von einem Atemzug zu einem folgenden Atemzug. Umfaßt ist von dieser Idee auch, zunächst bei einigen aufeinanderfolgenden Atemzügen einen gleichen inspiratorischen Druck zu generieren und in Abhängigkeit von einer Auswertung des Analysesignals bei Erkennung der Auslösebedingung für eine Druckerhöhung dann für einen oder wiederum für mehrere aufeinanderfolgende Atemzyklen einen höheren Druck vorzusehen.

Durch eine bei der ersten Ausführungsvariante erfolgende meßtechnischen Erfassung eines eventuellen Rückganges eines Maximalwertes des Beatmungsvolumens nach einer vorhergehenden Druckerhöhung wird ermittelt, ob der betreffende Patient noch durch Eigenaktivität zum Beatmungsvolumen beiträgt. Nach einer Druckerhöhung setzt der Patient typischerweise zunächst seine eigene Atemarbeit unverändert fort, so daß sich das gerätetechnisch erzeugte Atemvolumen sowie das vom Patienten selbst hervorgerufene Atemvolumen addieren. Nach einer gewissen Reaktionszeit vermindert der Patient dann automatisch seine Eigenaktivität, so daß ein Rückgang des Beatmungsvolumens meßtechnisch erfaßbar ist. Die Verminderung kann beispielsweise schrittweise oder sukzessiv erfolgen.

Typischerweise wird der Beatmungsdruck nach einer Druckerhöhung für mehrere Beatmungszyklen auf einem gleichen Niveau belassen und die Zeitspanne, nach deren Ablauf eine eventuelle Volumenreduktion steuerungstechnisch ausgewertet wird, erstreckt sich über die Dauer

...

mehrerer Beatmungszyklen mit Einatmungs- und Ausatmungsphasen. Wenn der Patient seine eigene Atmungsaktivität vollständig eingestellt hat, wird nach einer Druckerhöhung ausgehend vom sich einstellenden Antwortvolumen kein Rückgang des Beatmungsvolumens festgestellt, da keine reduzierbare Eigenaktivität des Patienten mehr vorliegt und die Beatmung vollständig durch das Beatmungsgerät vorgegeben ist. Als der Grenzwert, mit dem der Maximalwert des Beatmungsvolumens in den auf die Druckerhöhung folgenden Beatmungszyklen verglichen wird, kann hier der Maximalwert des Beatmungsvolumens im ersten auf die Druckerhöhung folgenden Beatmungszyklus verwendet werden.

Gemäß einer zweiten Ausführungsvariante der Erfindung erfolgt die Beatmung während der überwiegenden Anzahl der Atemzüge mit einer üblichen Beatmungsdruckkurve, bei der die Steigung des Druckes über der Zeit während des Atemzuges in der Inspirationsphase abnimmt und zum Ende der Inspirationsphase ein relativ steiler Abfall auf den Expirationsdruck erfolgt, der während der Expirationsphase im wesentlichen konstant ist. In diese Folge der üblichen Beatmungsdruckverläufe werden dann für einen oder mehrere Atemzüge stufenförmig erhöhte Druckverläufe aufgenommen, die einen näherungsweise rechteckförmigen Verlauf besitzen.

Falls ein erfaßter Flowverlauf über wenigstens den überwiegenden Teil der Inspirationsphase angenähert dem rechteckförmigen Druckverlauf folgt, so liegt eine aktive Patientenatmung vor. Erfolgt nach einem Anstieg des Flowverlaufs im Anschluß an die sprungförmige Druckerhöhung bei weiterhin konstant anliegendem Druck ein Rückgang des Flowvolumens, so ist dies ein Zeichen für eine passive Lunge des Patienten. Wird nach einer

...

schrittweisen Druckerhöhung erstmals ein derartiger Flowverlauf detektiert, so ist das für eine Entlastung des Patienten von einer Atemarbeit gesuchte Druckniveau gerade erreicht.

Eine Verwendung konstruktiv einfacher Sensoren wird dadurch unterstützt, daß der Sensor als ein Flow-Sensor ausgebildet ist.

Zur Ermittlung eines Signales für das Beatmungsvolumen ohne direkte Volumenmessung wird vorgeschlagen, daß dem Sensor ein Integrator nachgeschaltet ist.

Eine Optimierung der Gerätesteuerung wird dadurch unterstützt, daß die Steuereinrichtung nach einem erstmaligen Ausbleiben einer auf eine Druckerhöhung folgenden Verringerung des Beatmungsvolumens den Druck über den Stufengenerator um eine Druckstufe absenkt. Eine erweiterte Funktionalität wird dadurch erreicht, daß die Steuereinrichtung mit einem Sollwertspeicher für einen Sollwert des Beatmungsvolumens gekoppelt ist.

Ein typischer Steuerungsablauf besteht darin, daß die Steuereinrichtung mit einem Rechteckgenerator zur Vorgabe des Druckverlaufes in den Inspirationsphasen sowie den Expirationsphasen gekoppelt ist.

Zur Generierung individuell angepaßter Druckverläufe ist auch daran gedacht, daß die Steuereinrichtung mit einem Verlaufsgenerator zur Vorgabe des Druckverlaufes in den Inspirationsphasen sowie den Expirationsphasen gekoppelt ist.

Eine normierte Signalverarbeitung wird dadurch unterstützt, daß der Analysator einen Differenzdruck zwi-

...

schen den Inspirationsphasen und den Expirationsphasen ausgewertet.

Eine weitere Variante zur Drucksteuerung besteht darin, daß der Stufengenerator zur Erhöhung eines Differenzdruckes den expiratorischen Druck absenkt.

Eine Durchführung der Beatmung mit definiertem Volumenverlauf wird dadurch unterstützt, daß von der Steuereinrichtung ein Sollwert für das Beatmungsvolumen berücksichtigt wird.

Eine vorteilhafte Steuerungsvariante besteht darin, daß von der Steuereinrichtung eine Druckabsenkung nur dann vorgegeben wird, wenn ein Istwert des Beatmungsvolumens den vorgegebenen Sollwert übersteigt.

Ebenfalls ist daran gedacht, daß die Steuereinrichtung eine Druckerhöhung in einem ersten Schritt derart durchführt, bis das Beatmungsvolumen den vorgegebenen Sollwert erreicht und daß anschließend eine weitere Druckerhöhung durchgeführt wird.

Eine weitere Steuerungsvariante wird dadurch definiert, daß für mindestens einen einzelnen Atemzug ein zumindest angenäherter rechteckförmiger Druckanstieg vorgegeben wird.

Insbesondere ist es möglich, daß der Flowverlauf im Anschluß an den sprungförmigen Druckanstieg hinsichtlich des Vorliegens eines Anstieges auf ein Maximum sowie eines anschließenden dezellerierenden Verlaufes ausgewertet wird.

...

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Beatmungsgerätes mit Verbindungsschlauch zu einer Beatmungsmaske,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung der wesentlichen funktionellen Komponenten,
- Fig. 3 ein Druck-Zeit-Diagramm sowie ein Volumen-Zeit-Diagramm mit Hüllkurven für die tatsächlichen Verläufe,
- Fig. 4 ein Volumen-Zeit-Diagramm nach einer Druckerhöhung mit tatsächlich von Atemzug zu Atemzug gemessenen Volumenwerten bei vorhandener Eigenaktivität des Patienten,
- Fig. 5 eine gegenüber Fig. 3 stärker detaillierte Darstellung der Verläufe mit jeweils einer Mehrzahl aufeinanderfolgender Beatmungszyklen mit gleichem inspiratorischem Druck und
- Fig. 6 zeitliche Verläufe von Druck und Flow bei einer Vorgabe eines rechteckförmigen Druckanstieges für einen einzelnen Atemzug.

Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau einer Vorrichtung zur Beatmung. Im Bereich eines Gerätegehäuses (1) mit Bedienfeld (2) sowie Anzeige (3) ist in einem Geräteinnenraum eine Atemgaspumpe angeordnet. Über eine Kopplung (4) wird ein Verbindungsschlauch (5) angeschlossen. Entlang des Verbindungsschlauches (5) kann ein zusätzlicher Druckmeßschlauch (6) verlaufen, der

...

über einen Druckeingangsstutzen (7) mit dem Gerätegehäuse (1) verbindbar ist. Zur Ermöglichung einer Datenübertragung weist das Gerätegehäuse (1) eine Schnittstelle (8) auf.

Im Bereich einer dem Gerätegehäuse (1) abgewandten Ausdehnung des Verbindungsschlauches (5) ist ein Ausatmungselement (9) angeordnet. Ebenfalls kann ein Ausatemventil verwendet werden.

Fig. 1 zeigt darüber hinaus eine Beatmungsmaske (10), die als Nasalmaske ausgebildet ist. Gemäß einer anderen Ausführungsform kann auch eine Vollgesichtsmaske verwendet werden. Eine Fixierung im Bereich eines Kopfes eines Patienten kann über eine Kopfhaut (11) erfolgen. Im Bereich ihrer dem Verbindungsschlauch (5) zugewandten Ausdehnung weist die Beatmungsmaske (10) ein Kuppelungselement (12) auf.

Fig. 2 zeigt den prinzipiellen Aufbau der steuerungstechnischen Vorrichtungskomponenten. Eine Steuereinheit (13) ist mit einem Eingabemodul (14) zur Dateneingabe versehen. Über das Eingabemodul (14) können beispielsweise von einem Arzt Sollwerte für die Beatmung eingegeben werden. Die Steuereinheit (13) ist mit einem Sensor (15) verbunden, der mindestens einen Beatmungsparameter eines Patienten erfaßt.

Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Sensor (15) als ein Flow-Sensor ausgebildet, dessen Meßsignal zur Ermittlung eines Volumenwertes einem Integrator (17) zugeführt wird. Der Integrator (17) ist mit einem Analysator (18) zur Auswertung des Volumenverlaufes verbunden. Dem Analysator wird auch der im Bereich des Sollwertspeichers (16) abgelegte Vergleichswert für das

...

Volumen zugeführt. Darüber hinaus ist der Analysator (18) mit einem Stufengenerator (19) gekoppelt, der einen jeweiligen Sollruck für eine Atemgasquelle vorgibt.

Der steuerungstechnische Ablauf wird durch die Diagramme in Fig. 3 weiter erläutert. Die dargestellten Verläufe sind jeweils Hüllkurven für die tatsächlichen Druck- bzw. Volumenverläufe, die sich in Abhängigkeit von der jeweiligen Beatmungsfrequenz ergeben. Es ist zunächst zu erkennen, daß bei der Durchführung der ersten Drucksteigerungen nach einer anfänglichen sprunghaften Steigerung des Beatmungsvolumens dieses wieder zurückgeht. Dieses Systemverhalten charakterisiert eine noch verbliebene Eigenaktivität des Patienten. Nach der im Diagramm dargestellten vierten Druckerhöhung bleibt das Beatmungsvolumen hingegen auf dem sich einstellenden hohen Pegel. Dies resultiert aus einer zu diesem Zeitpunkt bereits eingestellten Eigenaktivität des Patienten. Zur Unterstützung einer Optimierung der Gerätebetriebsweise kann der erzeugte Beatmungsdruck somit wieder um eine Stufe zurückgenommen werden.

In Fig. 4 ist bei einer noch feststellbaren Eigenaktivität des Patienten das meßtechnisch erfaßte Beatmungsvolumen von Atemzug zu Atemzug wiedergegeben. Es ist zu erkennen, daß nach einer auf eine Druckerhöhung folgenden anfänglichen sprungförmigen Erhöhung des Beatmungsvolumens dieses anschließend wieder näherungsweise auf seinen Ausgangswert zurückgeht. Die tatsächlich gemessenen Werte streuen dabei innerhalb eines Toleranzbandes um einen abklingenden Verlauf ähnlich zu einer e-Funktion.

...

Fig. 5 zeigt die in Fig. 3 jeweils als Hüllkurven dargestellten Druckverläufe in einer stärkeren Detailliertheit. Es ist zu erkennen, daß aufeinanderfolgend jeweils mehrfach ein gleicher inspiratorischer Druck vorgegeben wird. Bei einer noch vorhandenen Eigenarbeit des Patienten ergeben sich bei den zugehörigen Volumenverläufen von Atemzug zu Atemzug abnehmende Spitzenwerte des Analysesignals. Nach einer vollständigen Entlastung des Patienten durch Erreichen eines entsprechend hohen Druckniveaus wird von Atemzug zu Atemzug näherungsweise ein gleicher Maximalwert des Analysesignals erreicht.

Alternativ oder ergänzend zur meßtechnischen Erfassung eines zum Volumenverlauf korrespondierenden Meßparameters nach sprungförmiger Druckerhöhung ist es entsprechend der Darstellung in Fig. 6 auch möglich, während einer Beatmung mit einer Druckkurvenform, die abweichend von einer Recht-eckkurve ist, für einen einzelnen Atemzug einen zumindest angenähert rechteckförmigen Druckanstieg vorzugeben und den sich einstellenden Flow meßtechnisch zu erfassen. Bei Fehlen einer eigenen Atemaktivität des Patienten erfolgt aufgrund einer dann passiven Lunge ein schneller Flowanstieg auf ein Maximum und ein anschließender dezellerierender Flowverlauf. Liegt dieser Flowverlauf nicht vor, kann vom Analysator (18) auf eine aktive Atmung des Patienten rückgeschlossen werden.

Insbesondere kann bei einer deutlichen Abweichung von diesem Flowlauf auf eine hohe Eigenaktivität des Patienten geschlossen werden.

...

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Beatmung, die eine Atemgasquelle, eine Steuereinrichtung sowie eine Anschlußeinrichtung zur Verbindung mit einer Beatmungsmaske aufweist und bei der die Steuereinrichtung an mindestens einen Sensor zur Erfassung eines Meßparameters angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (13) einen Stufengenerator (19) zur Vorgabe einer wenigstens zeitweise im wesentlichen stufenförmigen Veränderung eines von der Atemgasquelle (20) erzeugten inspiratorischen Druckes aufweist, daß der Sensor (15) zur Messung eines zum Druckverlauf korrespondierenden Signals ausgebildet und mit einem Analysator (18) gekoppelt ist, der einen zeitlichen Verlauf eines vom Meßsignal abhängigen Analysesignals auswertet und daß der Stufengenerator (19) den Druck in einem auf die Meßwertauswertung folgenden Beatmungszyklus um eine Druckstufe erhöht, wenn der Analysator (18) nach Ablauf einer auf die Druckerhöhung folgenden vorgebbaren Zeitspanne eine Abweichung des Analysesignals von einem Grenzwert ermittelt, die eine vorgebbare Minstdifferenz übersteigt.

...

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Analysator zur Auswertung eines Verlaufes des Beatmungsvolumens als Analysesignal ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Analysator (18) zur Analyse eines Flowverlaufs als Analysesignal ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Analysator (18) zur Erkennung eines Rückganges eines maximalen Beatmungsvolumens von Atemzug zu Atemzug bei gleichbleibendem inspiratorischem Druck ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Analysator (18) zur Erkennung eines im Anschluß an eine sprunghafte Druckerhöhung nach einer vorgebbaren Zeitspanne auftretenden Rückganges des Flows ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (15) als ein Flow-Sensor ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Sensor (15) ein Integrator (17) nachgeschaltet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (13) nach einem erstmaligen Ausbleiben einer auf eine Druckerhöhung folgenden Verringerung des Beatmungsvolumens den Druck über den Stufengenerator (19) um eine Druckstufe absenkt.

...

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (13) mit einem Sollwertspeicher für einen Sollwert des Beatmungsvolumens gekoppelt ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (13) mit einem Rechteckgenerator zur Vorgabe des Druckverlaufes in den Inspirationsphasen sowie den Expirationsphasen gekoppelt ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (13) mit einem Verlaufsgenerator zur Vorgabe des Druckverlaufes in den Inspirationsphasen sowie den Expirationsphasen gekoppelt ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Analysator (18) eine Druckdifferenz zwischen den Inspirationsphasen und den Expirationsphasen auswertet.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Stufengenerator (19) zur Erhöhung einer Druckdifferenz den expiratorischen Druck absenkt.
14. Verfahren zur Steuerung eines Beatmungsgerätes, bei dem eine Atemgasquelle von einer Steuereinrichtung in Abhängigkeit von mindestens einem Meßparameter angesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, daß von der Steuereinrichtung (13) der von der Atemgasquelle (20) generierte Druck wenigstens zeitweise im wesentlichen stufenförmig verändert

...

wird, daß vom Sensor (15) ein zum Druckverlauf korrespondierendes Meßsignal erfaßt wird, daß ein zeitlicher Verlauf eines vom Meßsignal abhängigen Analysesignals ausgewertet und eine Druckerhöhung des inspiratorischen Druckes in einem folgenden Beatmungszyklus dann durchgeführt wird, wenn das Analysesignal zu mindestens einem vorgebbaren Zeitpunkt um eine vorgebbare Minstdifferenz von einem Grenzwert abweicht.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verminderung des Beatmungsvolumens relativ zu einem sich unmittelbar nach einer Druckerhöhung einstellenden Beatmungsvolumens detektiert wird und daß die Steuereinrichtung (13) eine Druckerhöhung genau dann vorgibt, wenn die Verminderung des Beatmungsvolumens eine vorgebbare Minstdifferenz nach Ablauf einer auf die Druckerhöhung vorgebbaren Zeitspanne übersteigt.

16. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß im Anschluß an eine wenigstens näherungsweise sprungförmige Druckerhöhung eine Beibehaltung des im vorangehenden Atemzug realisierten Druckverlaufes vorgegeben wird, wenn eine vorgebbare Zeitspanne nach der Durchführung der sprungartigen Druckerhöhung ein abnehmender Flow bei im wesentlichen gleichbleibendem Druck detektiert wird.

17. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß vom Sensor (15) eine Flowmessung durchgeführt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumensignal durch eine Integration des Flowsignals erzeugt wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck nach einer erstmaligen Erkennung eines Ausbleibens eines Rückganges des Beatmungsvolumens nach einer vorhergehenden Druckerhöhung um eine Druckstufe abgesenkt wird.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß von der Steuereinrichtung (13) ein Zielwert für das Beatmungsvolumen berücksichtigt wird.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Beatmungsdruck entsprechend des Verlaufes eines Rechtecksignals gesteuert wird.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Beatmungsdruck von der Steuereinrichtung (13) entsprechend einem vorgegebenen Druckverlauf variiert wird.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß eine Druckdifferenz zwischen dem inspiratorischen und dem expiratorischen Druck ermittelt wird.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckdifferenz durch Absenkung des expiratorischen Druckes erhöht wird.

...

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß eine Druckveränderung von Beatmungszyklus zu Beatmungszyklus durchgeführt wird.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck für mindestens zwei aufeinanderfolgende Inspirationsphasen konstant gehalten wird.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck für mindestens zwei aufeinanderfolgende Expirationsphasen konstant gehalten wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß von der Steuereinrichtung (13) eine Druckabsenkung nur dann vorgegeben wird, wenn ein Istwert des Beatmungsvolumens den vorgegebenen Sollwert übersteigt.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (13) eine Druckerhöhung in einem ersten Schritt derart durchführt, bis das Beatmungsvolumen den vorgegebenen Sollwert erreicht und daß anschließend eine weitere Druckerhöhung durchgeführt wird.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß für mindestens einen einzelnen Atemzug ein zumindest angenäherter rechteckförmiger Druckanstieg vorgegeben wird.

...

31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß der Flowverlauf im Anschluß an den sprungförmigen Druckanstieg hinsichtlich des Vorliegens eines Anstieges auf ein Maximum sowie eines anschließenden dezellerierenden Verlaufes ausgewertet wird.

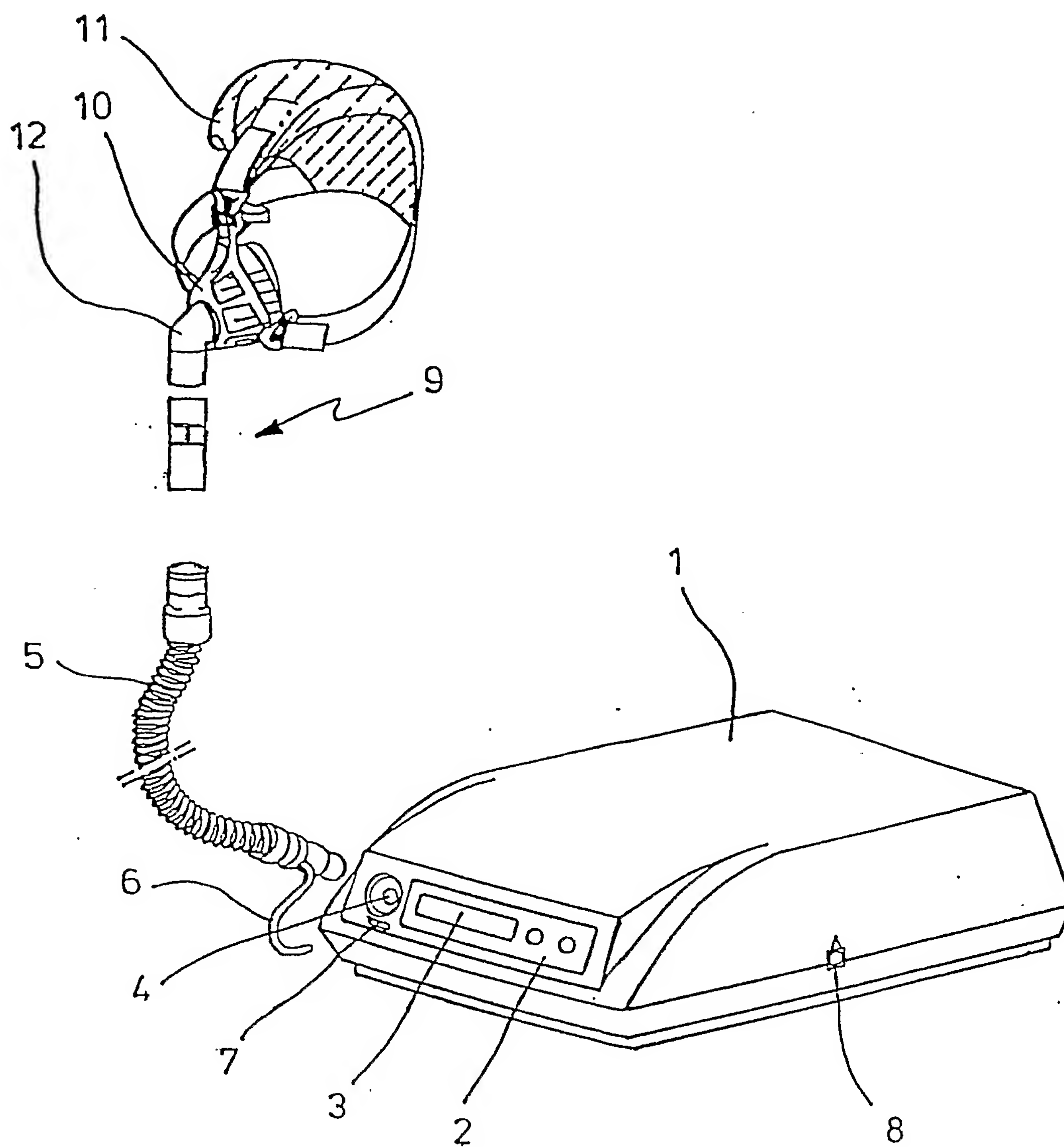
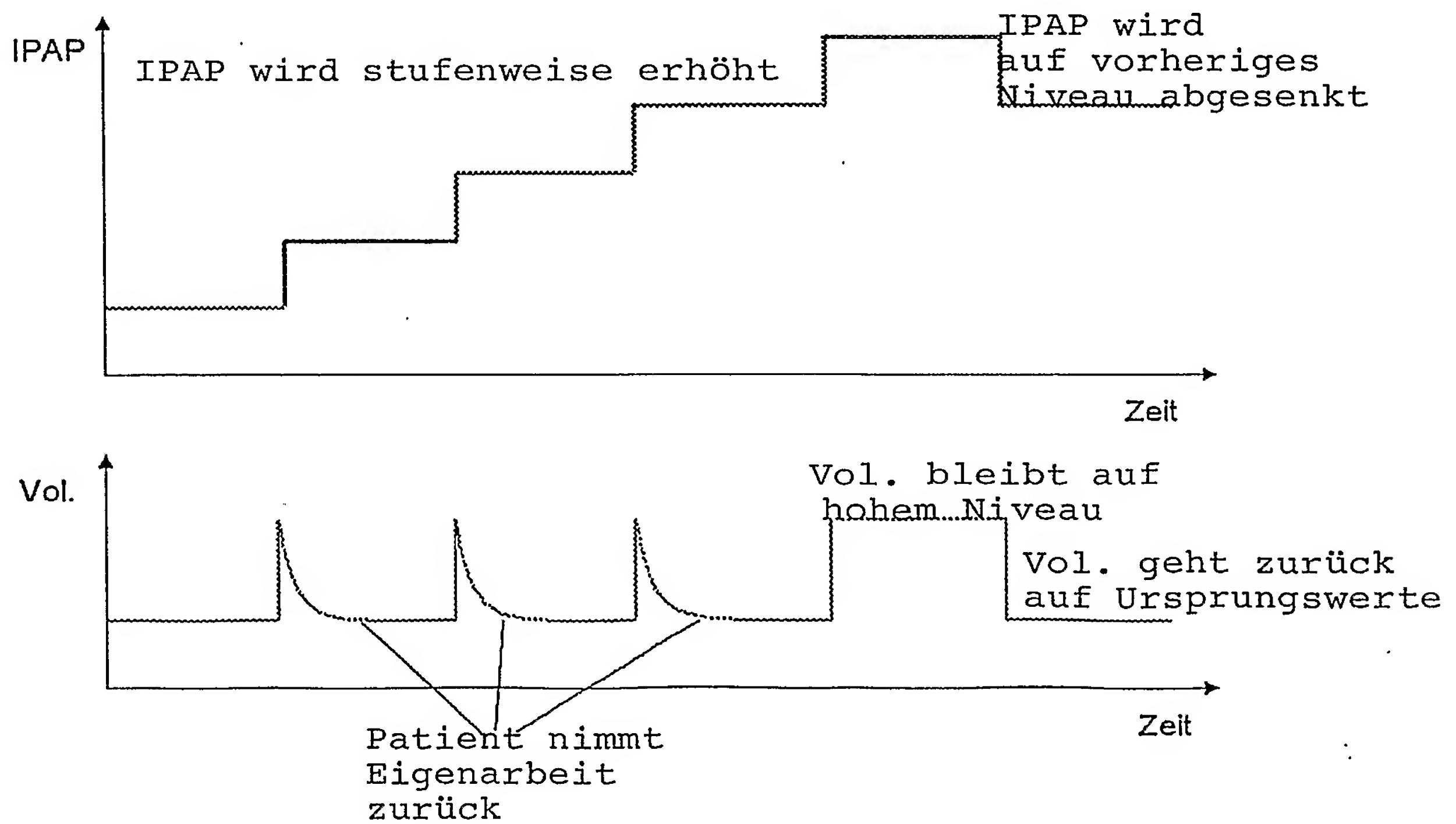
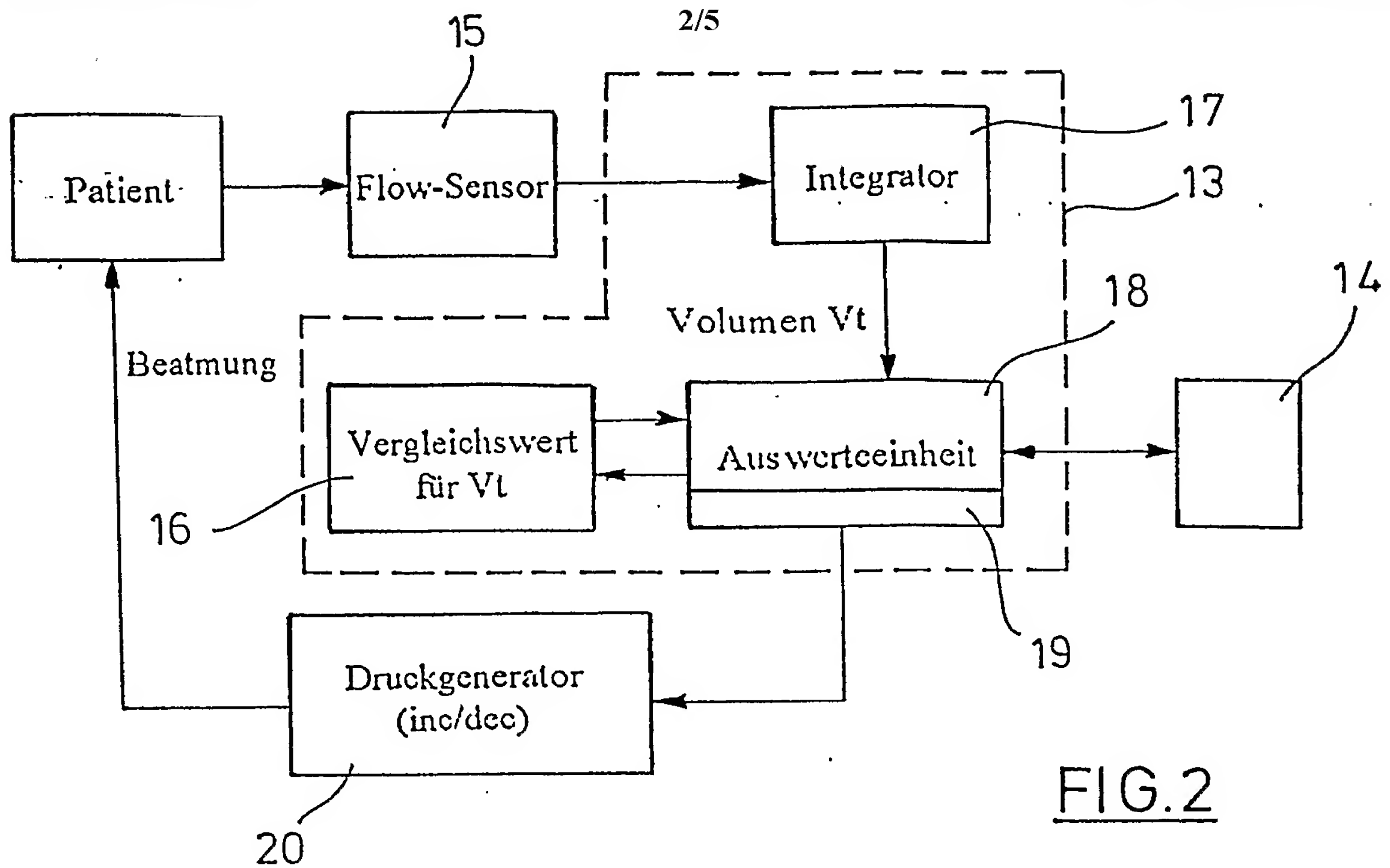
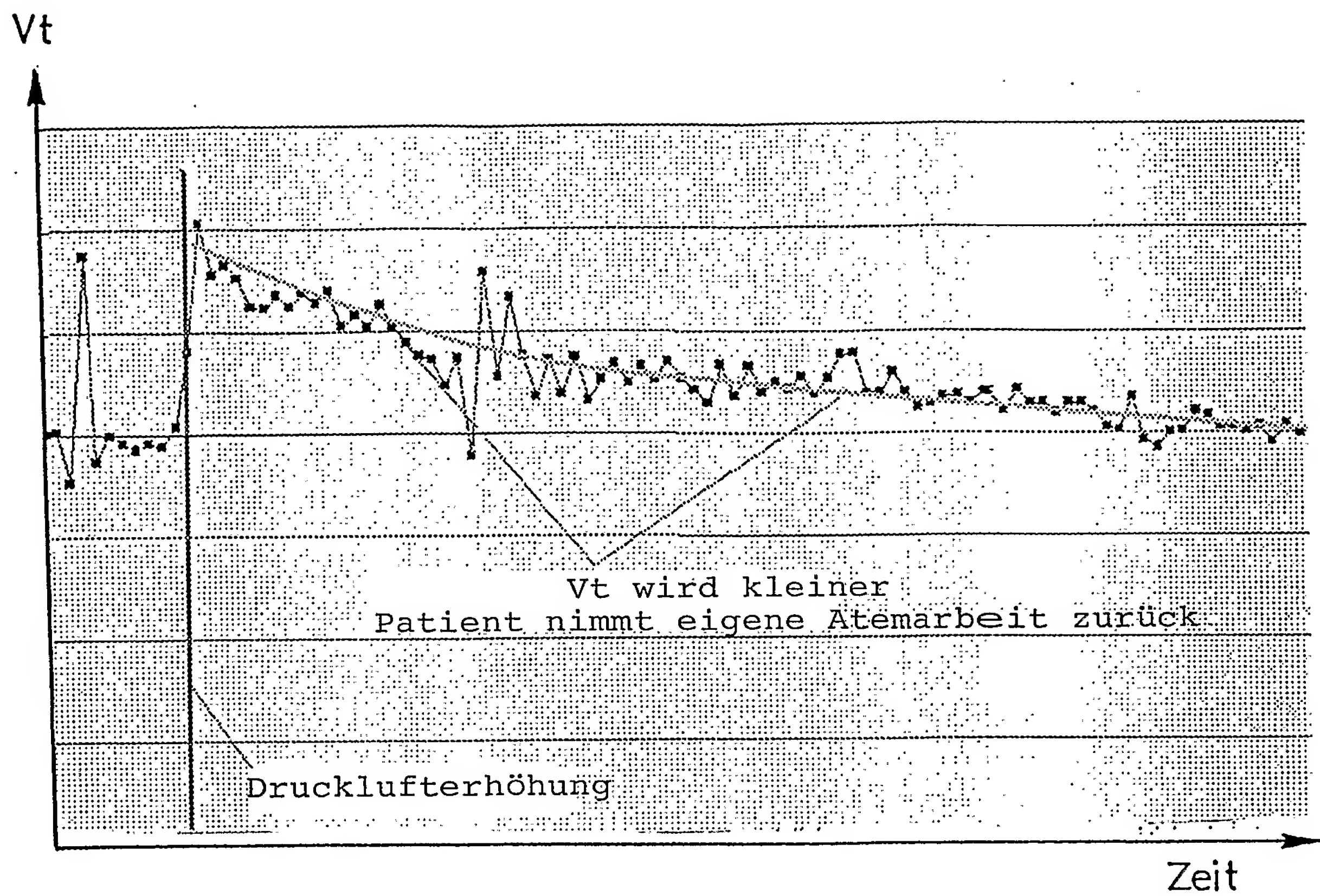


FIG. 1

**FIG.3**

FIG. 4

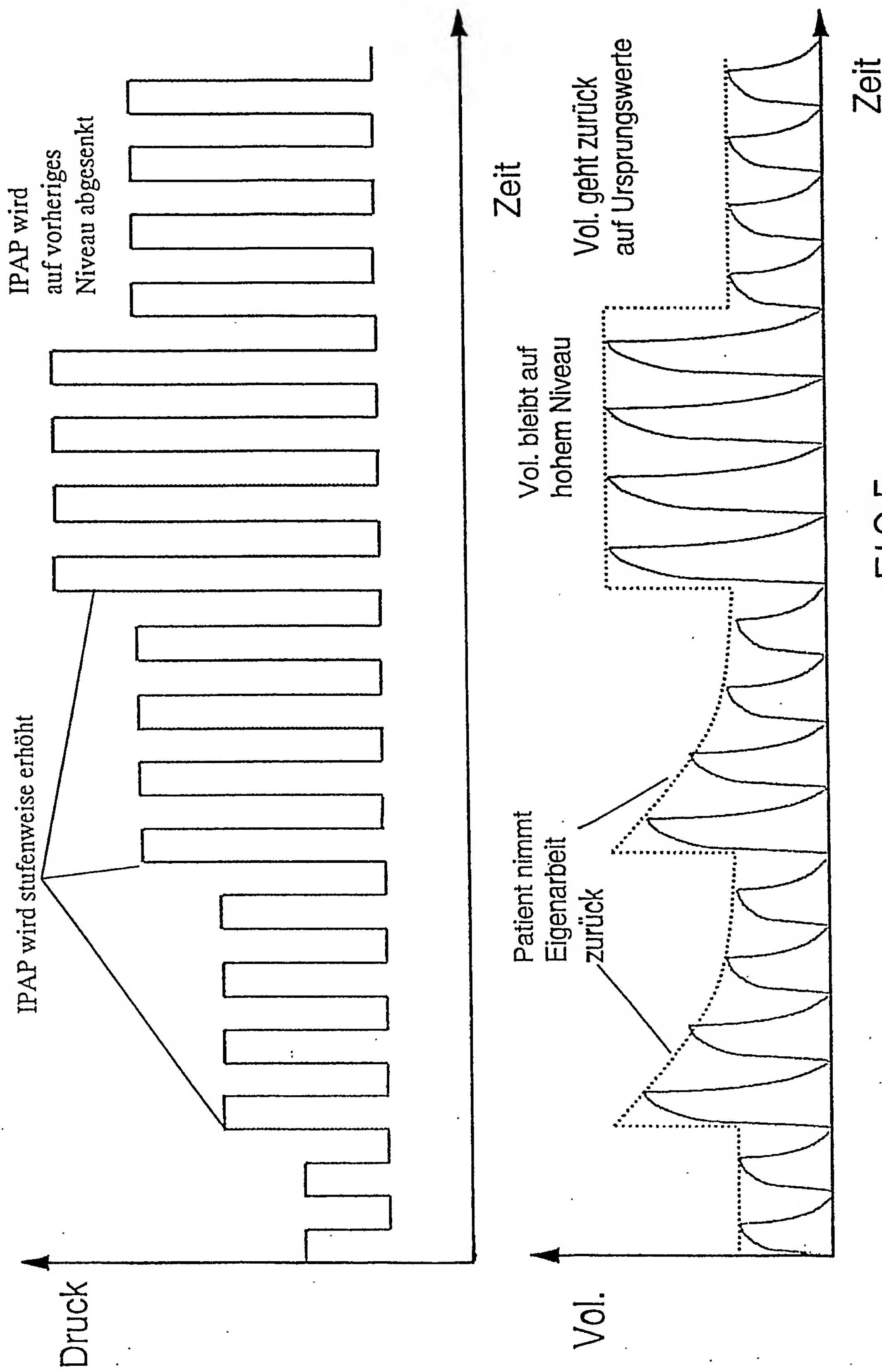


FIG.5

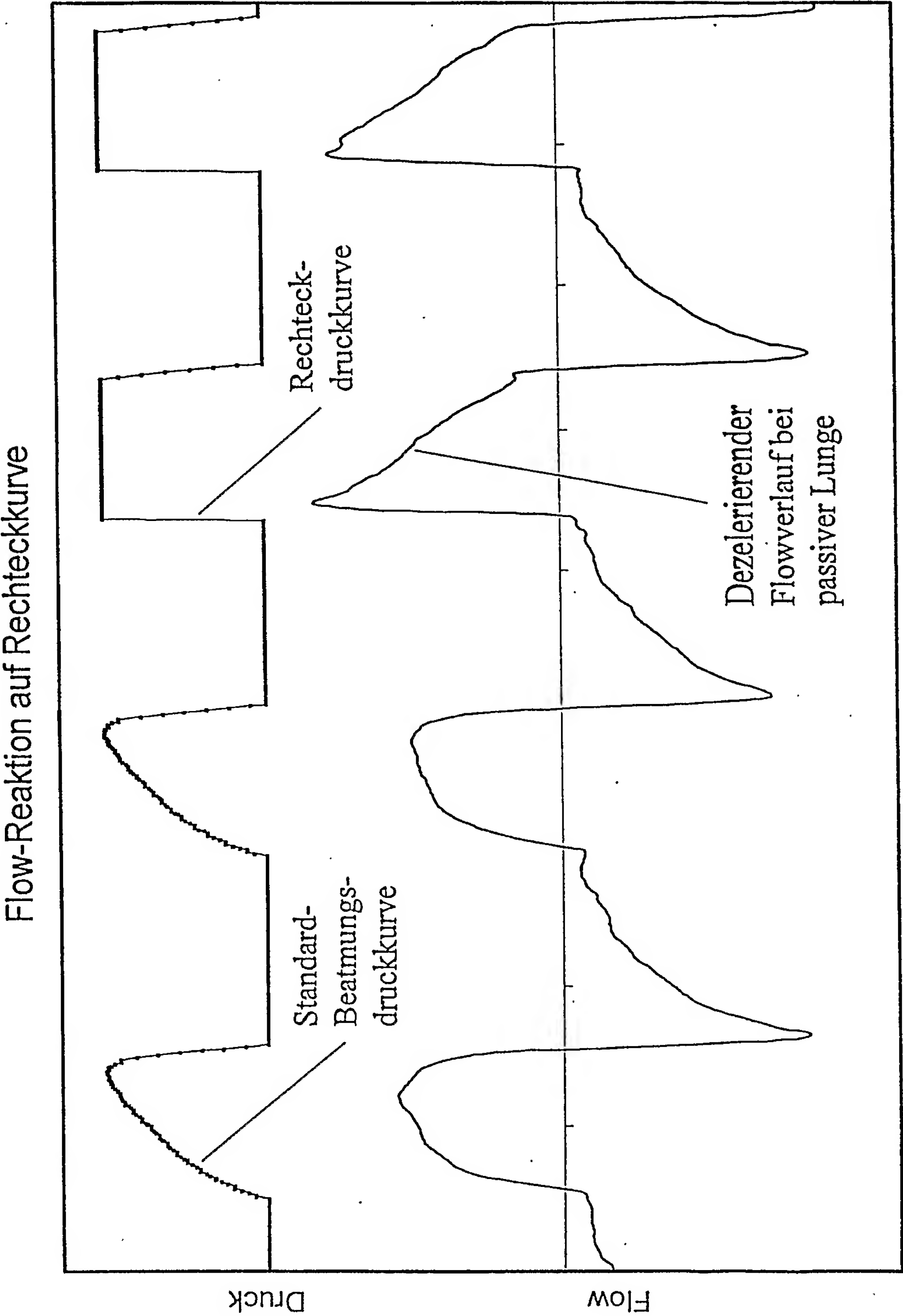


FIG.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61M16/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | US 6 105 575 A (ESTES ET AL) 22 August 2000 (2000-08-22) column 16, line 62 - column 20, line 5 figure 10 | 1-13 |
| X | US 2002/088465 A1 (HILL PETER D) 11 July 2002 (2002-07-11) page 2, paragraph 27 - page 3, paragraph 35 page 4, paragraph 38 - page 5, paragraph 52 page 7, paragraphs 73,74 figures | 1,3,5,6, 9-13 |
| X | US 2003/010339 A1 (BANNER MICHAEL JOSEPH ET AL) 16 January 2003 (2003-01-16) the whole document | 1,6,7, 10,11 |
| | ----- -/- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 March 2005

Date of mailing of the international search report

31/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Azaïzia, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002678

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | WO 00/74755 A (TAEMA; VEGA, ENRIQUE; ROBERT, DOMINIQUE) 14 December 2000 (2000-12-14) page 4, line 24 - page 10, line 29 figures ----- | 1, 3, 5, 6 |
| X | US 6 367 474 B1 (BERTHON-JONES MICHAEL ET AL) 9 April 2002 (2002-04-09) the whole document ----- | 1, 3, 5, 6 |
| X | US 2003/055346 A1 (RAPOPORT DAVID M ET AL) 20 March 2003 (2003-03-20) page 3, paragraph 43 - page 6, paragraph 73 figures ----- | 1, 3, 5, 6 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE2004/002678

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 14-31
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

PCT Rule 39.1(iv) – method for treatment of the human or animal body by therapy.

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002678

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|----|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 6105575 | A | 22-08-2000 | US 5794615 A | 18-08-1998 |
| | | | US 5535738 A | 16-07-1996 |
| | | | AU 3080199 A | 27-09-1999 |
| | | | CA 2323455 A1 | 16-09-1999 |
| | | | EP 1061981 A1 | 27-12-2000 |
| | | | JP 2002505924 T | 26-02-2002 |
| | | | WO 9945989 A1 | 16-09-1999 |
| | | | US 2003121519 A1 | 03-07-2003 |
| | | | US 6609517 B1 | 26-08-2003 |
| US 2002088465 | A1 | 11-07-2002 | AU 9306001 A | 08-04-2002 |
| | | | BR 0114152 A | 14-12-2004 |
| | | | CA 2421774 A1 | 04-04-2002 |
| | | | EP 1328305 A2 | 23-07-2003 |
| | | | JP 2004526470 T | 02-09-2004 |
| | | | WO 0226283 A2 | 04-04-2002 |
| | | | US 2004221848 A1 | 11-11-2004 |
| US 2003010339 | A1 | 16-01-2003 | AU 2979100 A | 25-08-2000 |
| | | | CA 2362164 A1 | 10-08-2000 |
| | | | EP 1156846 A1 | 28-11-2001 |
| | | | GB 2362108 A | 14-11-2001 |
| | | | NZ 513865 A | 28-09-2001 |
| | | | WO 0045881 A1 | 10-08-2000 |
| WO 0074755 | A | 14-12-2000 | FR 2794652 A1 | 15-12-2000 |
| | | | AU 5410900 A | 28-12-2000 |
| | | | WO 0074755 A1 | 14-12-2000 |
| US 6367474 | B1 | 09-04-2002 | AT 280606 T | 15-11-2004 |
| | | | AU 736723 B2 | 02-08-2001 |
| | | | AU 1218599 A | 31-05-1999 |
| | | | AU 730844 B2 | 15-03-2001 |
| | | | AU 9139298 A | 03-06-1999 |
| | | | WO 9924099 A1 | 20-05-1999 |
| | | | DE 69827291 D1 | 02-12-2004 |
| | | | EP 1502618 A1 | 02-02-2005 |
| | | | EP 1028769 A1 | 23-08-2000 |
| | | | JP 3580776 B2 | 27-10-2004 |
| | | | JP 2001522662 T | 20-11-2001 |
| | | | NZ 504595 A | 28-03-2003 |
| | | | US 2003062044 A1 | 03-04-2003 |
| | | | US 6502572 B1 | 07-01-2003 |
| US 2003055346 | A1 | 20-03-2003 | US 6488634 B1 | 03-12-2002 |
| | | | US 6299581 B1 | 09-10-2001 |
| | | | US 5535739 A | 16-07-1996 |
| | | | US 5490502 A | 13-02-1996 |
| | | | US 5335654 A | 09-08-1994 |
| | | | US 2005016536 A1 | 27-01-2005 |
| | | | AU 705270 B2 | 20-05-1999 |
| | | | AU 2589595 A | 18-12-1995 |
| | | | AU 9517798 A | 28-01-1999 |
| | | | AU 9517898 A | 28-01-1999 |
| | | | CA 2190488 A1 | 30-11-1995 |
| | | | DE 69527783 D1 | 19-09-2002 |
| | | | DE 69527783 T2 | 15-05-2003 |
| | | | DE 69533708 D1 | 02-12-2004 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002678

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 2003055346 A1 | | EP 1172123 A2 | 16-01-2002 |
| | | EP 0759791 A1 | 05-03-1997 |
| | | ES 2181781 T3 | 01-03-2003 |
| | | JP 10503943 T | 14-04-1998 |
| | | WO 9532016 A1 | 30-11-1995 |
| | | US 5546933 A | 20-08-1996 |
| | | US 5803066 A | 08-09-1998 |
| | | AT 221398 T | 15-08-2002 |
| | | AU 4240593 A | 29-11-1993 |
| | | CA 2134242 A1 | 11-11-1993 |
| | | DE 69332169 D1 | 05-09-2002 |
| | | DE 69332169 T2 | 27-02-2003 |
| | | DE 639088 T1 | 29-06-1995 |
| | | DK 639088 T3 | 25-11-2002 |
| | | EP 0639088 A1 | 22-02-1995 |
| | | ES 2180544 T3 | 16-02-2003 |
| | | JP 2752519 B2 | 18-05-1998 |
| | | JP 7504347 T | 18-05-1995 |
| | | PT 639088 T | 29-11-2002 |
| | | WO 9321982 A1 | 11-11-1993 |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61M16/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A61M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | US 6 105 575 A (ESTES ET AL) 22. August 2000 (2000-08-22) Spalte 16, Zeile 62 – Spalte 20, Zeile 5 Abbildung 10 | 1-13 |
| X | US 2002/088465 A1 (HILL PETER D) 11. Juli 2002 (2002-07-11) Seite 2, Absatz 27 – Seite 3, Absatz 35 Seite 4, Absatz 38 – Seite 5, Absatz 52 Seite 7, Absätze 73,74 Abbildungen | 1,3,5,6, 9-13 |
| X | US 2003/010339 A1 (BANNER MICHAEL JOSEPH ET AL) 16. Januar 2003 (2003-01-16) das ganze Dokument | 1,6,7, 10,11 |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* & * Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. März 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

31/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Azaïzia, M

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|--|--|--------------------|
| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X | WO 00/74755 A (TAEMA; VEGA, ENRIQUE; ROBERT, DOMINIQUE) 14. Dezember 2000 (2000-12-14) Seite 4, Zeile 24 – Seite 10, Zeile 29 Abbildungen ----- | 1,3,5,6 |
| X | US 6 367 474 B1 (BERTHON-JONES MICHAEL ET AL) 9. April 2002 (2002-04-09) das ganze Dokument ----- | 1,3,5,6 |
| X | US 2003/055346 A1 (RAPOPORT DAVID M ET AL) 20. März 2003 (2003-03-20) Seite 3, Absatz 43 – Seite 6, Absatz 73 Abbildungen ----- | 1,3,5,6 |

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☒ Ansprüche Nr. 14-31
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
Regel 39.1(iv) PCT – Verfahren zur therapeutischen Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.

☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002678

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 6105575 | A | 22-08-2000 | US 5794615 A 18-08-1998 |
| | | | US 5535738 A 16-07-1996 |
| | | | AU 3080199 A 27-09-1999 |
| | | | CA 2323455 A1 16-09-1999 |
| | | | EP 1061981 A1 27-12-2000 |
| | | | JP 2002505924 T 26-02-2002 |
| | | | WO 9945989 A1 16-09-1999 |
| | | | US 2003121519 A1 03-07-2003 |
| | | | US 6609517 B1 26-08-2003 |
| US 2002088465 | A1 | 11-07-2002 | AU 9306001 A 08-04-2002 |
| | | | BR 0114152 A 14-12-2004 |
| | | | CA 2421774 A1 04-04-2002 |
| | | | EP 1328305 A2 23-07-2003 |
| | | | JP 2004526470 T 02-09-2004 |
| | | | WO 0226283 A2 04-04-2002 |
| | | | US 2004221848 A1 11-11-2004 |
| US 2003010339 | A1 | 16-01-2003 | AU 2979100 A 25-08-2000 |
| | | | CA 2362164 A1 10-08-2000 |
| | | | EP 1156846 A1 28-11-2001 |
| | | | GB 2362108 A 14-11-2001 |
| | | | NZ 513865 A 28-09-2001 |
| | | | WO 0045881 A1 10-08-2000 |
| WO 0074755 | A | 14-12-2000 | FR 2794652 A1 15-12-2000 |
| | | | AU 5410900 A 28-12-2000 |
| | | | WO 0074755 A1 14-12-2000 |
| US 6367474 | B1 | 09-04-2002 | AT 280606 T 15-11-2004 |
| | | | AU 736723 B2 02-08-2001 |
| | | | AU 1218599 A 31-05-1999 |
| | | | AU 730844 B2 15-03-2001 |
| | | | AU 9139298 A 03-06-1999 |
| | | | WO 9924099 A1 20-05-1999 |
| | | | DE 69827291 D1 02-12-2004 |
| | | | EP 1502618 A1 02-02-2005 |
| | | | EP 1028769 A1 23-08-2000 |
| | | | JP 3580776 B2 27-10-2004 |
| | | | JP 2001522662 T 20-11-2001 |
| | | | NZ 504595 A 28-03-2003 |
| | | | US 2003062044 A1 03-04-2003 |
| | | | US 6502572 B1 07-01-2003 |
| US 2003055346 | A1 | 20-03-2003 | US 6488634 B1 03-12-2002 |
| | | | US 6299581 B1 09-10-2001 |
| | | | US 5535739 A 16-07-1996 |
| | | | US 5490502 A 13-02-1996 |
| | | | US 5335654 A 09-08-1994 |
| | | | US 2005016536 A1 27-01-2005 |
| | | | AU 705270 B2 20-05-1999 |
| | | | AU 2589595 A 18-12-1995 |
| | | | AU 9517798 A 28-01-1999 |
| | | | AU 9517898 A 28-01-1999 |
| | | | CA 2190488 A1 30-11-1995 |
| | | | DE 69527783 D1 19-09-2002 |
| | | | DE 69527783 T2 15-05-2003 |
| | | | DE 69533708 D1 02-12-2004 |

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

101/DE2004/002678